

### EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ETANOL A PARTIR DE CASCARILLA DE ARROZ PRETRATADA CON NaOCl, MEDIANTE HIDRÓLISIS Y FERMENTACIÓN SIMULTÁNEAS

Yineth Piñeros<sup>1</sup>, Ángela M. Otálvaro A.<sup>1</sup>

1. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Programa Ingeniería de Alimentos. Carrera 4 No 22-61 Módulo 2 oficina 424. [yineth.pineros@utadeo.edu.co](mailto:yineth.pineros@utadeo.edu.co).

*Palabras clave: Etanol, Cascarilla de arroz, hidrólisis enzimática.*

**Introducción.** A medida que se avanza en la búsqueda de tecnologías más limpias, se ha prestado interés a la degradación y el aprovechamiento de residuos. Ejemplo de lo anterior, es el uso de residuos lignocelulósicos en la producción de biocombustibles. En el caso particular colombiano, el sector arrocero, genera cerca de dos millones de toneladas de residuos lignocelulósicos al año, dentro de los cuales se encuentran el tamo y la cascarilla de arroz (CA). Específicamente, la cascarilla está compuesta por lignina (20 - 25 %), celulosa (35 - 40 %) y hemicelulosa (15 - 20 %), por lo que se considera un sustrato adecuado para la producción de etanol, dada su disponibilidad y su relativo bajo costo. (Yu et al., 2009). El objetivo de este trabajo es evaluar la obtención de etanol desde cascarilla de arroz por medio de un proceso de hidrólisis y fermentación simultáneas, que se realiza sobre cascarilla de arroz pretratada con NaOCl en un proceso de delignificación química.

**Metodología.** Pretratamiento: La CA se puso en contacto con NaOCl (6,25%) por 2 horas a 100 rpm y 30 °C, para la delignificación del material. El producto de este tratamiento se lavó para retirar el NaOCl, y se secó para continuar el proceso

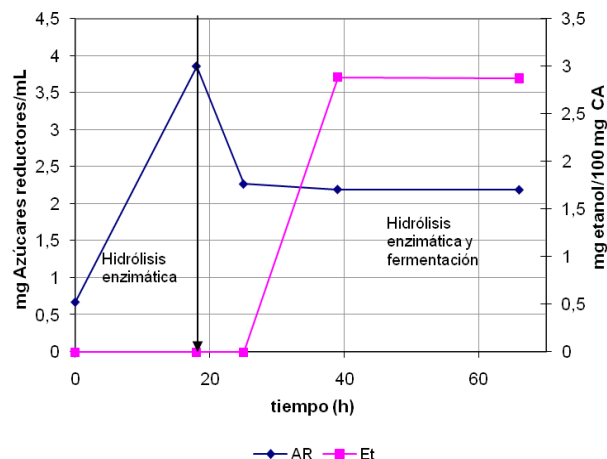
Hidrólisis: 200 g de la CA pretratada, fueron suspendidos en 2L de buffer citrato (pH 4,8). El conjunto fue esterilizado, y adicionado con una combinación de celulasas que incluía Celluclast (1,5 mL, Novo) y Viscozyme (0,1 mL, Novo). Las enzimas se dejaron actuar por 18 h a 50 °C y 100 rpm.

Fermentación: Luego de la fase inicial de la hidrólisis, se adicionó al buffer una combinación de sales(1), un inóculo de levadura (3%). La fermentación se extendió por 48 horas, manteniendo la temperatura en 30 °C y la agitación en 100 rpm.

Las determinaciones correspondientes al seguimiento del proceso se resumen en: Azúcares reductores por DNS (2), y, alcohol por el método de microdifusión (3). Al material pretratado se le determinó lignina Klason.

**Resultados y discusión.** El seguimiento de los azúcares reductores, durante la etapa de hidrólisis y fermentación simultáneas, se presenta en la figura 1.

El contenido de lignina klason libre de cenizas para los residuos pretratados fue del 9%, un 16% menos comparado con los residuos sin tratar.



**Fig. 1.** Consumo de azúcares reductores y producción de etanol a partir de cascarilla de arroz.

**Conclusiones.** Se logró obtener etanol (2,87 g/100 g de CA) a partir de cascarilla de arroz delignificada parcialmente con NaOCl, tratamiento que favorece el acceso de las enzimas a la celulosa presente en el material. Teniendo en cuenta, que el rendimiento teórico es de 30 g/100 g de CA, el rendimiento obtenido es 9,57% del valor teórico. Para mejorarlo, en el futuro se recomienda utilizar enzimas con actividad β-glucosidasa, con el fin de aumentar la cantidad de glucosa disponible.

**Agradecimiento.** Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, Induarroz y a la Universidad Jorge Tadeo Lozano por la financiación del proyecto.

#### Bibliografía.

- Hernández-Salas, J. M., Villa-Ramírez R. S., Veloz-Rendón, J. S., Rivera-Hernández, K. N., González-César, R. A., Plascencia-Espinosa, M. A., Trejo-Estrada, S. R. (2009) Comparative hydrolysis and fermentation of sugarcane and agave bagasse. *Bioresource Technology* 100, 1238–1245.
- Miller, G. (1959). Use of dinitrosalicilic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*. 31 – 426
- Martínez P., Hernández A. F. (2005). Investigación Toxicológica. En: *Medicina Legal y Toxicología sexta edición*. Gisbert Calabuig J., Villanueva Cañadas E., Elsevier, España. 789 – 791.